

## EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE ARRUDA (*Ruta graveolens* L.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS E PROFUNDIDADES DE SEMEADURA

FERRAZ, Yweenns Teixeira<sup>1</sup>  
ALVES, José Darlon Nascimento<sup>2</sup>  
MOTA, Francisco Fábio Albuquerque<sup>1</sup>  
MONFORT, Lucila Elizabeth Fragoso<sup>3</sup>  
OKUMURA, Ricardo Shigueru<sup>3</sup>

Recebido em: 2017.05.18

Aprovado em: 2017.10.20

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1731

**RESUMO:** A arruda pertence à família Rutaceae e possuem propriedades biológicas importantes, apresentando-se como fontes de cumarinas, alcaloides e flavonoides. É conhecida popularmente como arruda-fedorenta. O objetivo do trabalho foi verificar substratos e profundidades de semeadura para a *Ruta graveolens* L. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na estação experimental da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)/Campus Universitário de Capitão Poço. O experimento foi implantado seguindo um delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, sendo que cada repetição possui 15 sementes. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 3x5; sendo o primeiro fator constituído por três diferentes profundidades: Superfície (S), 0,5 cm e 1,0 cm e diferentes substratos, sendo eles: Terra preta (Tp); Terra preta + Terra branca (Tp+Tb); Terra preta + serragem (Tp+S); Terra preta + Carvão de Açai Triturado (Tp+Cat); Terra preta + Palha de arroz (Tp+Pa). Os parâmetros avaliados foram porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência. A interação Substratos x Profundidades, não apresentaram diferenças significativas. As sementes colocadas para germinar em superfície, apresentaram maiores porcentagem de plântulas emergidas em relação às sementes colocadas em profundidades 0,5 e 1,0 cm, respectivamente. Verificou-se que os diferentes substratos não proporcionaram diferenças significativas tanto para porcentagem de emergência das sementes, quanto ao índice de velocidade de emergência. As sementes colocadas para germinar apenas em superfície apresenta maior porcentagem de emergência e apenas a utilização de terra preta satisfaz a eficiência de emergência para esta espécie.

**Palavras-Chave:** Germinação. Planta medicinal. Rutaceae.

## EMERGENCY OF SEEDS ARRUDA (*Ruta graveolens* L.) ON DIFFERENT SUBSTRATES AND SOWING DEPTHS.

**SUMMARY:** Arruda belongs to family Rutaceae and contain important biological properties, presenting themselves as sources of coumarins, alkaloids and flavonoids. It is popularly known as arruda-stinking. The study aims to verify the best substrats and sowing depths for *Ruta graveolens* L. The experiment was conducted under greenhouse conditions at the experimental station the Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) / Campus Capitão Poço. The experiment was carried out according to a complete randomized design with three replications, where each repetition has 15 seeds. The treatments were disposed in a factorial 3x5; the first factor consists of three different depths: Surface (S), 0.5 cm and 1.0 cm and different substrates, namely: Black Earth (BE); Black Earth + White Earth (BE + WE); Black Earth + Sawdust (BE + Sa); Black earth + Lump Acai Minced (BE + LAM); Black Earth + Rice Straw (BE + RS). The evaluated parameters were percentage of emergency and emergency speed index. The substrates x profundity of interaction, showed no significant difference. The seeds emergency in the surface, presented higher percentage of emerged plants. For seed placed at depths 0.5 and 1.0 cm, respectively. It was found that the different substrates have not provided significant differences both for percentage of emergency of the seeds as to emergency speed index. The seeds placed to emergency only on surface presents greater emergency percentage and just the use of black earth satisfies the emergency efficiency for this species.

**Keywords:** Germination. Medicinal plant. Rutaceae.

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia na Universidade Federal Rural da Amazônia

<sup>2</sup> Mestrando em Meteorologia Aplicada na Universidade Federal de Viçosa

<sup>3</sup> Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia

## INTRODUÇÃO

A arruda pertence à Classe Dicotyledoneae, Ordem Rutales e Família Rutaceae. Esta família engloba aproximadamente 150 gêneros e 1600 espécies, distribuídas principalmente na América Tropical, no sul da África, Austrália (ALBARICI et al. 2010; JOLY, 2002) e no Brasil, onde são descritas quase 200 espécies (PIRANI; GROppo; FORZA, 2010). Possuem propriedades biológicas importantes, apresentando-se como fontes de cumarinas, alcaloides e flavonoides. É conhecida popularmente como arruda-fedorenta, arruda doméstica, arruda-dos-jardins, ruta-de-cheiro-forte e ruda (AURNHEIMER et al. 2012).

Entre as principais utilizações, têm-se o uso popular por suas propriedades aromáticas e medicinais. Como no trabalho de Lorenzi e Matos (2002) em que ensaios farmacológicos comprovaram seu efeito como antihelmíntica, febrífuga, emenagoga e abortiva. Segundo Vattimo e Silva (2011), a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda descrições e estudos aprofundados das, assim denominadas, plantas medicinais, na Resolução 31.33. A 40a MAS em 1987, reafirma estas recomendações através da Resolução 40.33, que determina aos países membros da OMS, que iniciem programas de estudo para a identificação, avaliação, preparação, cultivo e conservação de plantas medicinais usadas na medicina tradicional.

Diante disso, é evidente a importância de estudos referentes à propagação desta espécie (MIRANDA et al. 2012). A utilização de sementes é a via de propagação mais utilizada na execução de plantios e a busca de informações sobre as condições mais adequadas para a germinação é essencial dentro da pesquisa, além de fornecer informações valiosas sobre a propagação das espécies (VARELA et al. 2005; MIRANDA et al. 2012).

Pesquisas sobre a germinação de sementes podem trazer contribuição no sentido de otimizar a propagação destas espécies, evitando prejuízos decorrentes de falhas na emergência, ou formação de plântulas de menor vigor (LESSA et al. 2013). Além do mais, alguns fatores determinantes na porcentagem de germinação é o substrato, devido à textura, estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e questões fitossanitárias (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

As Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009) recomendam alguns substratos, como papel toalha, filtro ou mata-borrão, areia e solo. Diante disso, visando melhorias das propriedades físico-químicas, torna-se necessário testar outros substratos para a utilização de diferentes componentes na formação de substratos na produção de mudas (FREITAS et al. 2013).

O substrato deve garantir por meio da fase sólida a manutenção mecânica do sistema radicial da planta, do suprimento de água e nutrientes pela fase líquida e oxigênio e transporte de dióxido de carbono entre as raízes e o ar externo pela fase gasosa (PEREIRA et al., 2010). O substrato é um fator importante tanto para a velocidade quanto para porcentagem de emergência (MIRANDA et al. 2012). Uma vez que eles devem proporcionar boa retenção de água que seja suficiente para a embebição das sementes, aeração para a difusão de oxigênio das raízes, entre outros.

A velocidade de desenvolvimento é uma das variáveis mais utilizados para determinar o vigor das sementes, sendo empregado, principalmente, o índice de velocidade de emergência. Esse índice baseia-se no pressuposto de que sementes mais vigorosas germinarão mais rapidamente (RODRIGUES; FIGLIOLIA; PEIXOTO *apud* FERREIRA; BORGHETTI. 2004).

Visto que há a necessidade de se explorar ainda mais os estudos relativos aos processos de emergência, o presente trabalho teve como objetivo verificar os melhores substratos e profundidades de semeadura para a *Ruta graveolens* L.

## MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido em Dezembro de 2014, durante o período do dia 01 ao dia 23, na casa de vegetação na estação experimental da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)/Campus Universitário de Capitão Poço (Latitude: 1° 44' 47" Sul; Longitude: 47° 3' 57" Oeste, situado a 71 metros de altitude).

Foram utilizadas sementes Feltrin de Arruda (*Ruta graveolens* L.). O teste de germinação foi feito, utilizando-se bandejas de politereftalato de etileno (PET), com dimensões de 0,26 x 0,52 x 0,05 m de largura, comprimento e altura, respectivamente. Cada bandeja apresentava 128 células com volume de 22,5 cm<sup>3</sup>.

O experimento foi implantado seguindo um delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, sendo que cada repetição possui 15 sementes. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 3x5; sendo o primeiro fator constituído por três diferentes profundidades: Superfície (S), 0,5 cm e 1,0 cm e o segundo fator foram diferentes substratos, sendo eles: Terra preta (Tp); Terra preta + Terra branca (Tp+Tb); Terra preta + serragem (Tp+S); Terra preta + Carvão de Açai Triturado (Tp+Cat); Terra preta + Palha de arroz (Tp+Pa).

No presente trabalho, foram consideradas como sementes germinadas, as que apresentaram todas as estruturas básicas na emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião (sistema radicular (raiz primária), parte aérea (hipocótilo, gemas terminais, cotilédones), demonstrando sua aptidão para produzir uma planta normal sob condições favoráveis de campo (BRASIL, 2009).

O experimento teve um período de 15 dias avaliados após a emergência da primeira plântula. Os parâmetros avaliados foram porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE). Para cada tratamento, foi calculado o IVE sugerido por Biruel, Aguiar e Paula. (2007), o qual evidencia o número de sementes germinadas por dia sendo o  $IVE = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$ , em que G1, G2... Gn é igual ao número de sementes emergidas, e N1, N2... Nn corresponde ao número de dias. Os dados foram submetidos aos testes de Lilliefors e Bartlett, normalidade e homogeneidade, respectivamente, e então comparados por meio do Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, quando a análise de variância realizada foi significativa (ZAR, 1999). Não houve necessidade de transformações dos dados, pois os mesmos apresentaram normalidade e homogeneidade de variâncias. Foi utilizado o Software Assistat-Statistical Attendance (SILVA; AZEVEDO, 2009).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

A interação Substratos x Profundidades, não diferiram estatisticamente ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1). Yamashita et al. (2009), em seu trabalho com arruda não verificou diferença significativa entre a interação, Substrato x Profundidades, além deste, os diferentes substratos areia, terra:areia e terra também não diferiram, onde somente as profundidades apresentaram influência sobre as plântulas emersas.

**Tabela 1.** Análise de variância para porcentagem de emergência (%) e índice de velocidade de emergência.

FV	IVE			(%) EMERGÊNCIA	
	GL	QM	F	QM	F
Profundidades (Prof)	2	11.08847	5.5557 **	2491.85150	16.0701 **
Substratos (Sub)	4	3.45290	1.7300 ns	309.62964	1.9968 ns
Prof*Sub	8	0.92247	0.4622 ns	114.07409	0.7357 ns
Tratamentos	14	3.09774	1.5521 ns	509.62959	3.2866 **
Resíduo	30	1.99586		155.06173	
Total	44				
Total	44				

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ ); \* significativo ao nível de 5% de probabilidade; ( $.01 \leq p < .05$ ) ns não significativo ( $p \geq .05$ ).

As diferentes profundidades apresentaram diferença significativa (Tabela 2). Yamashita et al., (2009), também verificou que apenas o fator profundidade influenciou significativamente no número de plântulas emersas de *Ruta graveolens* L., sendo observado menor número destas à medida que a profundidade era aumentada. Em trabalho desenvolvido por Canossa et al. (2007), observou-se que a germinação e emergência das plântulas de *Alternanthera tenella*, foi maior para as sementes colocadas em superfície, quanto mais se aprofundava as sementes, menor era a porcentagem de emergência, fato que corrobora com Lessa et al. (2013), que também apresentou os mesmos resultados para sementes de *Emilia coccinea* (Sims) G. DON.

As sementes colocadas para germinar em superfície, apresentaram maiores porcentagem de plântulas emergidas em relação às sementes colocadas em profundidades 0,5 e 1,0 cm, respectivamente.

**Tabela 2.** Valores médios da taxa de emergência (%) e do índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Ruta graveolens* L. em diferentes profundidades em condições de casa de vegetação.

Profundidades	Emergência (%)	IVE
S	36,00 a	2,60120 a
0,5 cm	23,11 b	2,19321 a
1,0 cm	10,22 c	0,95053 b

Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste Scott Knott ( $p < 0,05$ ).

As sementes de *Ruta graveolens* L. são fotoblásticas positivas (COUTO, 2006), ou seja, precisam de luz para germinar, pois a luz atua na ação germinativa por meio de moléculas chamadas fitocromos, capazes de absorver luz mais fortemente nas regiões do vermelho e do vermelho distante (MARTINS, 2006), fato este que justifica a razão pela qual as sementes da superfície terem maior porcentagem de germinação.

Desta forma, a baixa intensidade da luz interfere na regulação da emergência de algumas sementes, possivelmente através de seus efeitos na biossíntese de giberelina (TAIZ; ZEIGER, 2013) e em sementes pequenas, a ocorrência de emergência na presença de luz pode ser considerada como uma

característica adaptativa. Outro fator em relação às sementes pequenas é a sua classificação por tamanho, que determina a qualidade fisiológica, e tem sido bastante empregada na multiplicação das diferentes espécies vegetais (ALVES et al., 2005). No geral, as sementes de maior tamanho têm sido relacionadas com maiores índices de crescimento inicial de plântulas, o que aumentaria a probabilidade de sucesso durante o seu estabelecimento, uma vez que teria mais energia para romper a resistência do solo, rápido crescimento de raiz e da parte aérea possibilitando à planta aproveitar as reservas nutricionais de forma mais eficaz (ALVES et al., 2005). Uma vez que fica evidente, quanto mais profundo as sementes se encontram, mais elas são afetadas.

Além disso, as sementes de *Ruta graveolens* L. são muito pequenas e suas reservas nutritivas também são baixas e a incapacidade destas sementes de emergirem na ausência de luz faz com que elas o façam apenas nas camadas superficiais do solo, onde a luz pode atingi-las. Consequentemente, se uma semente fotoblástica positiva estiver enterrada, é necessário que a terra seja revolvida para promover a emergência (LIMA et al. 2007).

Profundidades maiores podem representar barreira física do imposto pelo substrato que, corresponde por ter função de sustentação a muda e por fornecer condições apropriadas para o crescimento e funcionamento do sistema radicial, assim como os nutrientes necessários ao crescimento da planta, devendo ser isento de sementes de plantas invasoras, pragas e fungos patogênicos, evitando-se assim a necessidade de sua desinfestação (HARTMANN et al. 2011; DAGMA; IVAR, 2013). Porém, vale ressaltar que, ainda que se opte por um substrato com adequação apropriada para a manutenção das condições de emergência de sementes, se as mesmas forem colocadas em profundidades superiores a 0,5, a percentagem de emergência sofrerá decréscimo, podendo chegar até a nulidade, como analisado no trabalho em questão.

A emergência das plântulas correspondem às fases do ciclo de vida de uma planta em que ela se encontra mais vulnerável aos estresses do ambiente e aos ataques de pragas e doenças (MARCOS FILHO, 2005). Por esse motivo, quanto maior for a velocidade de emergência de uma plântula, menos tempo ela ficará exposta aos fatores bióticos e abióticos que possam prejudicar seu desenvolvimento (SAMPAIO et al., 2015).

Na Tabela 2, observa-se que a velocidade de emergência foi mais efetiva para as sementes encontradas em superfície e a 0,5 cm de profundidade, em comparação ao mais profundo que foi 1,0 cm, o mesmo apresentou menor eficiência quanto ao IVE. O fator aeração é de extrema importância para as sementes, uma vez que podem aumentar o IVE, assim como a temperatura que é um importante fator na emergência, exercendo forte influência na velocidade e uniformidade de emergência (OLIVEIRA et al. 2014).

Verificou-se que os diferentes substratos não proporcionaram diferenças significativas tanto para porcentagem de emergência das sementes, quanto ao índice de velocidade de emergência (IVE) (Tabela 3). Sousa et al. (2008), testando substratos para emergência de sementes de *Triplaris surinamensis* Cham. verificou que o substrato terra preta também não diferiu estatisticamente dos demais. No entanto, Sampaio et al., (2015), obteve melhores resultados de emergência de sementes da espécie *Hymenaea courbaril* L., verificando emergência de 84% no substrato com Terra Preta, e 64% no substrato com Terra Preta mais Substrato comercial Tropstrato. Já no esterco bovino apenas 52% das sementes germinaram com o uso de terra preta.

**Tabela 3.** Valores médios da taxa de emergência (%) e do índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de Arruda (*Ruta graveolens* L.) para os diferentes substratos em condições de casa de vegetação (Terra preta (Tp); Terra preta + Terra branca (Tp+Tb); Terra preta + serragem (Tp+S); Terra preta + Carvão de Açai Triturado (Tp+Cat); Terra preta + Palha de arroz (Tp+Pa).

Substratos	Emergência (%)	IVE
Tp	17,78 a	1,28116 a
Tp + Tb	18,52 a	1,45916 a
Tp + S	27,41 a	1,85213 a
Tp + Cat	20,74 a	2,13271 a
Tp + Pa	31,11 a	2,84974 a

Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste Scott Knott ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

As sementes colocadas para emergir apenas em superfície apresentam maior porcentagem de emergência e apenas a utilização de terra preta satisfaz a eficiência de emergir para esta espécie.

## REFERÊNCIAS

- ALBARICI, T. R. et al. Cumarinas e alcaloides de *Rauia resinosa* (Rutaceae). **Química Nova**, São Paulo, v. 33, n. 10, p.2130-2134, 2010.
- ALVES, E. U. et al. Influência do tamanho e da procedência de sementes de *Mimosa caesalpinhiifolia* Benth. sobre a germinação e vigor. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.6, p.877-885, 2005.
- AURNHEIMER, R. C. M. et al. Eficácia *in vitro* de *Ruta graveolens*, nas formas fitoterápica e homeopática, para o controle de carrapatos. **Ars veterinaria**, Jaboticabal, v.28, n.2, 122-127, 2012.
- BIRUEL, R. P.; AGUIAR, I.B.; PAULA, R. C. Germinação de sementes de pau-ferro submetidas a diferentes condições de armazenamento, escarificação química, temperatura e luz. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29. n. 3. p.151-159, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS; 2009. 395p.
- CANOSSA, R. S. et al. Profundidade de semeadura afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 4, p. 719- 725, 2007.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CAVALCANTE, J. A. M. **Avaliação de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento vegetativo do açaizeiro** (*Euterpe oleracea* Mart.) **Arecaeae**. 2004. 50f. Dissertação (Mestrado em Botânica Tropical) - Universidade Federal Rural da Amazônia / Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém.
- COUTO, M. E. O. **Coleção de plantas medicinais aromáticas e condimentares**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 91 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 157).

- DAGMA, K. IVAR, W. Produção de mudas de *Eucalyptus dunnii* em substratos renováveis. **Floresta**, Curitiba, v. 43, n. 1, p. 125 - 136, 2013.
- FREITAS, G. A. et al. Produção de mudas de alface sob diferentes substratos e proporções de casca de arroz carbonizada. **Journal of Biotechnology and biodiversity**, Gurupi, v. 4. n. 3, 2013.
- HARTMANN, H.T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 8. ed. Boston: Prentice-Hall, 2011. 915 p.
- JOLY, A.B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 13. ed. São Paulo: Nacional, 2002. 808 p.
- LESSA, B. F. T. et al. Germinação de sementes de *Emilia coccinea* (Sims) G. DON em função da luminosidade, temperatura, armazenamento e profundidade de semeadura. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina. v. 34, n. 6, suplemento 1, p. 3193-3204, 2013.
- LIMA, M. L. S. et al. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de alfavaca (*Ocimum basilicum* L.). **Caatinga**, Mossoró, v.20, n.4, p.31-33, 2007.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 544p.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MARTINS, J.R. **Aspectos da germinação de sementes e influência da luz no desenvolvimento, anatomia e composição química do óleo essencial em *Ocimum gratissimum* L.** 2006. 176 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras.
- MINAMI, K PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. **Horticultura Brasileira**. Brasília,. v. 18, p. 162-163, 2000.
- MIRANDA, C. C. et al. Germinação de Sementes de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. com diferentes substratos em condições . **Floresta e Ambiente**; Rio de Janeiro. v.19. n 1. p.26-31, 2012.
- OLIVEIRA, G. M. et al. Germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Caatinga em diferentes temperaturas. **Scientia Plena**, Sergipe, v, 10. N. 04. 2014.
- PEREIRA, P.C. et al. Mudas de tamarindeiro produzidas em diferentes níveis de matéria orgânica adicionada ao substrato. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.3, p.152-159, 2010.
- PIRANI, J. R. GROPPPO, M. FORZZA, R. C. **Catálogo de espécies de plantas e fungos do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, p.1592-1600, 2010.
- RODRIGUES, F.C.M.P.; FIGLIOLIA, M.B.; PEIXOTO, M.C. Testes de qualidade. In: FERREIRA A.G, BORGHETTI F., organizadores. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed; 2004. p. 283-297.
- SAMPAIO, M. F. et al. Influência de diferentes substratos associados a métodos de superação de dormência na germinação e emergência de sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Revista Farociência**, Porto Velho, v. 2, n. 1, 2015.
- SILVA, F. A. S. AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In:WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American. **Anais...** Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SOUSA, A. F. et al. Contribuição ao estudo de *Triplaris surinamensis* Cham. (tachi preto da várzea): fenologia, biometria e germinação de sementes. **Revista de Ciências Agrárias**. Belém, n. 49, p.9-20, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.

VARELA, V. P. COSTA, S.S. RAMOS, M. B. P. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de itaubarana (*Acosmium nitens* (Vogel) Yakovlev) – Leguminosae, Caesalpinoideae. **Acta Amazonica**; Manaus. v.35. n.1. p.35-39, 2005.

VATTIMO, M. F. F. SILVA, N. O. Uncária tomentosa e a lesão renal aguda isquêmica em ratos. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. São Paulo. v.45, n.1, p.194-198, 2011.

YAMASHITA, O. M. et al. Fatores que afetam a germinação de sementes e emergência de plântulas de arruda (*Ruta graveolens* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Paulínia, v. 11. n.2, p. 202-208, 2009.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 4rd ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.; 1999. 663 p.